

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000975

International filing date: 26 January 2005 (26.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-021639
Filing date: 29 January 2004 (29.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 17 March 2005 (17.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP 2005/000975

27.1.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 1月29日
Date of Application:

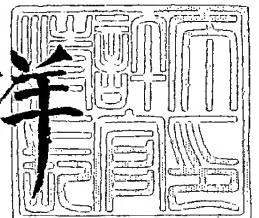
出願番号 特願2004-021639
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2004-021639]

出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

2005年 3月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川 洋



出証番号 出証特2005-3017656

【書類名】 特許願
【整理番号】 2032450254
【提出日】 平成16年 1月29日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G03B 21/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 笠澄 研一
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 水内 公典
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 森川 顕洋
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 山本 和久
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100081813
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 早瀬 憲一
 【電話番号】 06(6395)3251
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 013527
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9600402

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

少なくとも 2 つのコヒーレント光源と、
該少なくとも 2 つのコヒーレント光源から出射された各光の伝搬方向を変化させる回折部と、を具備し、
前記回折部は、前記少なくとも 2 つのコヒーレント光源からの各光を、互いに平行で且つ同一光路を伝搬するよう回折する、
ことを特徴とする光源装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光源装置において、
前記少なくとも 2 つのコヒーレント光源から出射された各光の伝搬光路は、前記回折部上で互いに重なり合う、
ことを特徴とする光源装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の光源装置において、
前記少なくとも 2 つのコヒーレント光源から出射された各光の伝搬光路の中心軸は、前記回折部上の一点で交わる、
ことを特徴とする光源装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の光源装置において、
前記少なくとも 2 つのコヒーレント光源は、同一のサブマウント上に設置される、
ことを特徴とする光源装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の光源装置において、
前記コヒーレント光源は、赤色光を発光するコヒーレント光源と、緑色光を発光するコヒーレント光源と、青色光を発光するコヒーレント光源である、
ことを特徴とする光源装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の光源装置において、
前記コヒーレント光源のうち、少なくとも一つのコヒーレント光源から出射される光は、前記回折部で回折されない、
ことを特徴とする光源装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の光源装置において、
前記回折部は、1 つの回折素子で構成され、
前記回折素子は、前記少なくとも 2 つのコヒーレント光源から出射される各光の伝搬方向を変化させて、前記各光を互いに平行で且つ同一光路を伝搬するよう回折する、
ことを特徴とする光源装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の光源装置において、
前記回折素子は、レンズ作用を更に備え、前記少なくとも 2 つのコヒーレント光源から出射される各光を集光し、該回折素子において回折された各光は、前記回折素子上の空間の同一領域を照射する、
ことを特徴とする光源装置。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の光源装置において、
前記回折部は、受光した各光の伝搬方向を変化させて、互いに平行で且つ同一光路を伝搬するよう回折する第 1 の回折素子と、
前記少なくとも 2 つのコヒーレント光源から出射された各光を、該各光の伝搬光路の中心軸が前記第 1 の回折素子上の一点で交わるよう回折する第 2 の回折素子と、からなる、

ことを特徴とする光源装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の光源装置において、

前記第 1、及び第 2 の回折素子は、レンズ作用を更に備え、前記第 2 の回折素子は前記少なくとも 2 つのコヒーレント光源から出射される各光を集光して、該第 2 の回折素子において回折された各光が、前記第 1 の回折素子の同一領域を照射するようにし、前記第 1 の回折素子は前記第 2 の回折素子から出射される光を集光して、該第 1 の回折素子において回折された各光が前記第 1 の回折素子上の空間の同一領域を照射するようにする、

ことを特徴とする光源装置。

【請求項 11】

請求項 7 または請求項 9 に記載の光源装置において、

前記回折素子は、体積ホログラムであり、該体積ホログラムは、前記少なくとも 2 つのコヒーレント光源から出射される各光を受光して、該各光の伝搬方向を各々異なる方向に変化させる複数のグレーティングが多重化されている、

ことを特徴とする光源装置。

【請求項 12】

請求項 7 に記載の光源装置において、

前記回折素子は、領域分割されており、該回折素子の各分割領域において回折された各光が、前記回折素子上の空間の同一領域を照射する、

ことを特徴とする光源装置。

【請求項 13】

請求項 9 に記載の光源装置において、

前記第 1 の回折素子は、領域分割されており、該第 1 の回折素子の各分割領域において回折された各光が、該第 1 の回折素子上の空間の同一領域を照射する、

ことを特徴とする光源装置。

【請求項 14】

請求項 12 または請求項 13 に記載の光源装置において、

前記回折素子は、格子状に領域分割されている、

ことを特徴とする光源装置。

【請求項 15】

少なくとも 2 つのコヒーレント光源と、

該少なくとも 2 つのコヒーレント光源から出射された各光の伝搬方向を変化させ、該各光を互いに平行で且つ同一光路を伝搬するよう回折する回折部と、

該回折部上の空間に設けられ、該回折部で回折され同軸ビームにされた各光を受光する 2 次元空間光変調素子と、を具備する、

ことを特徴とする 2 次元画像表示装置。

【請求項 16】

請求項 15 に記載の 2 次元画像表示装置において、

前記少なくとも 2 つのコヒーレント光源として、赤色光を発光するコヒーレント光源と、緑色光を発光するコヒーレント光源と、青色光を発光するコヒーレント光源とが設けられ、

該 3 つのコヒーレント光源が、時間分割されて順次光を出射するよう制御する制御部を備える、

ことを特徴とする 2 次元画像表示装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】光源装置、及び2次元画像表示装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、2次元画像表示装置の小型化を実現する光源装置、及びその光源装置を用いた2次元画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、鮮やかな色表現が可能な2次元画像表示装置（レーザーディスプレイ装置）が注目されている。これは、赤色、緑色、青色の3つのコヒーレント光源（例えば、レーザー光源）を用いたもので、例えば図6のような構成をとる。

【0003】

図6において、従来のレーザー光源を用いた2次元画像表示装置600は、赤色、緑色、青色レーザー光源601a, 601b, 601cからの光がそれぞれビームエキスパンダ602a, 602b, 602cで拡大され、該各光の光強度分布を一様にするために光インテグレータ603a, 603b, 603cを通過し、赤色光及び青色光についてはミラー604a, 604cにより光路を90度曲げられた後、フィールドレンズ608a, 608b, 608c、拡散板606a, 606b, 606cを介して空間光変調素子607a, 607b, 607cを照射する。この間、3種のレーザー光源601a, 601b, 601cからの光は、光インテグレータ603a, 603b, 603cを通過することで空間光変調素子607a, 607b, 607c上での照度分布を一定にする。この空間光変調素子607a, 607b, 607cでそれぞれ独立に変調された光は、ダイクロイックプリズム609で合波されて、互いに平行で同一光路を伝搬する同軸ビームとなり、さらに投写レンズ610にて拡大投射されてスクリーン61上に結像される。その際、レーザー光は可干渉性が高いため、スクリーン61に投写された像にはスペックルノイズが重畳される。これを防ぐために拡散板606a, 606b, 606cを拡散板移動手段605a, 605b, 605cにて揺動し、スペックルノイズを時間平均することでこれを抑圧している。

【0004】

しかし、図6に示すような2次元画像表示装置600では、3種のレーザー光源601a~601cからの光を拡大して光強度分布を一様にするために、ビームエキスパンダ602、あるいは光インテグレータ603が各々3つ必要となり、さらに、互いに平行で同一光路を伝搬する同軸ビームにするために、当該2次元画像表示装置内に多くのレンズやミラーが必要であるため、装置全体が大規模となってしまうという課題があった。

【0005】

これを解決するために、例えば、図7に示すように、まず赤色、緑色、青色の3色のレーザー光源から出射された光をダイクロイックミラーを用いて混合した後、ビームエキスパンダ、光インテグレータを通過させる構成にすることが考えられる。ここでダイクロイックミラーとは、ガラス基板上に多層膜を積層することで、波長によって透過率の異なる特性をもつものである。例えば、図7においては、580nm程度を境に長波長の光のみを通過させ、短波長の光を反射する第1のダイクロイックミラー704と、490nm程度を境に長波長の光のみを通過させ、短波長の光を反射する第2のダイクロイックミラー705とを備える。

【0006】

図7に示す、従来のレーザー光源を用いた2次元画像表示装置700では、まず、赤色、緑色、青色レーザー光源701a, 701b, 701cからの出射光を、コリメートレンズ704a, 704b, 704cでコリメートし、該コリメートした光を、第1, 第2のダイクロイックミラー705, 706によって、互いに平行で同一光路を伝搬する同軸ビームとした後、ビームエキスパンダ702に入射させる。そして、該ビームエキスパンダ702に入射された光は、ビームエキスパンダ702において拡大された後、光インテ

グレータ703を通過する。前記光インテグレータは、長方形のエLEMENTレンズが2次元状にアレイ化された2枚のフライアイレンズで構成されており、1枚目のフライアイレンズの各ELEMENTレンズ上の光強度分布が、2枚目のフライアイレンズによって2次元空間光変調素子上に結像され、これによって、各ELEMENTレンズ上での光強度分布が2次元空間光変調素子上で多重化されることとなり、2次元空間光変調素子上での光強度分布が一様になるものである。

【0007】

そして、前記光インテグレータ703を通過して光強度分布が一様にされた光は、投射レンズ710を介して液晶パネル71上に結像するようにする。

【特許文献1】特開平10-293268号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

前述したように、2次元画像表示装置を、図6に示したように、各レーザー光源601a～601cから出射された各光を、ビームエキスパンダ602a～602cでそれぞれ拡大して光インテグレータ603a～603bでそれぞれその光強度分布を一様にした後、ダイクロイックプリズム609で合波して同軸ビームにするよう構成するより、図7に示すように、各レーザー光源701a～701cから出射された光を、まず第1、第2のダイクロイックミラー705a、705bで合波して同軸ビームにした後、ビームエキスパンダ702で拡大して光インテグレータ703でその光強度分布を一様するよう構成したほうが、2次元画像表示装置全体の装置規模を縮小することができる。

【0009】

しかし、図7に示すように、ダイクロイックミラーで3色ビームを合成する構成では、光源701a、701b、701cからの光をコリメートするコリメートレンズ704a、704bが別個に必要であることに加え、前記レーザー光源601a～601cから出射される3色ビームの合波前の光路が大きな体積を占めるため、このような構成の携帯電話等の小型装置に搭載するには大きすぎるという課題がある。

【0010】

本発明は、前記課題を解決するためになされたものであり、2次元画像表示装置をできるだけ小型化可能な光源装置、及び該光源装置を用いた2次元画像表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記課題を解決するために、本発明の光源装置は、少なくとも2つのコヒーレント光源と、該少なくとも2つのコヒーレント光源から出射された各光の伝搬方向を変化させる回折部と、を具備し、前記回折部は、前記少なくとも2つのコヒーレント光源からの各光を、互いに平行で且つ同一光路を伝搬するよう回折するものである。

これにより、回折部において前記少なくとも2つのコヒーレント光源からの各光を簡易に合波させることができ、且つ当該装置を小型化することができる。

【0012】

また、本発明の光源装置は、前記少なくとも2つのコヒーレント光源から出射された各光の伝搬光路が、前記回折部上で互いに重なり合うものである。

これにより、当該光源装置をさらに小型化することが可能となる。

【0013】

また、本発明の光源装置は、前記少なくとも2つのコヒーレント光源から出射された各光の伝搬光路の中心軸が、前記回折部上の一点で交わるものである。

これにより、当該光源装置をより小型化することが可能となる。

【0014】

また、本発明の光源装置は、前記少なくとも2つのコヒーレント光源が、同一のサブマウント上に設置されるものである。

これにより、前記少なくとも2つのコヒーレント光源を同一平面上に設置することが可能となり、当該光源装置を小型化できる。

【0015】

また、本発明の光源装置は、前記コヒーレント光源が、赤色光を発光するコヒーレント光源と、緑色光を発光するコヒーレント光源と、青色光を発光するコヒーレント光源である。

これにより、RGBの光を点灯する小型の光源装置を提供することができる。

【0016】

また、本発明の光源装置は、前記コヒーレント光源のうち、少なくとも一つのコヒーレント光源から出射される光が、前記回折部で回折されないものである。

これにより、当該光源装置をより安価に提供できる。

【0017】

また、本発明の光源装置は、前記回折部が、1つの回折素子で構成され、前記回折素子は、前記少なくとも2つのコヒーレント光源から出射される各光の伝搬方向を変化させて、前記各光を互いに平行で且つ同一光路を伝搬するよう回折するものである。

これにより、前記回折部において前記少なくとも2つのコヒーレント光源からの各光を簡易に同軸ビームにして合波させることを実現でき、且つ当該光源装置をより小型化することができる。

【0018】

さらに、本発明の光源装置は、前記回折素子が、レンズ作用を更に備え、前記少なくとも2つのコヒーレント光源から出射される各光を集光し、該回折素子において回折された各光は、前記回折素子上の空間の同一領域を照射するものである。

これにより、前記少なくとも2つのコヒーレント光源から出射される各光を、前記回折素子上に設けられた空間光変調素子の同一領域に照射させることができる。

【0019】

また、本発明の光源装置は、前記回折部が、受光した各光の伝搬方向を変化させて、互いに平行で且つ同一光路を伝搬するよう回折する第1の回折素子と、前記少なくとも2つのコヒーレント光源から出射された各光を、該各光の伝搬光路の中心軸が前記第1の回折素子上の一点で交わるよう回折する第2の回折素子と、からなるものである。

これにより、前記回折部において前記少なくとも2つのコヒーレント光源からの各光を簡易に同軸ビームにして合波させることを実現でき、且つ組み立てが容易で、且つ安価な、小型の光源装置を提供できる。

【0020】

さらに、本発明の光源装置は、前記第1、及び第2の回折素子が、レンズ作用を更に備え、前記第2の回折素子は前記少なくとも2つのコヒーレント光源から出射される各光を集光して、該第2の回折素子において回折された各光が、前記第1の回折素子の同一領域を照射するようにし、前記第1の回折素子は前記第2の回折素子から出射される光を集光して、該第1の回折素子において回折された各光が前記第1の回折素子上の空間の同一領域を照射するようにするものである。

これにより、前記少なくとも2つのコヒーレント光源から出射される各光を、前記回折素子上に設けられた空間光変調素子の同一領域に照射させることができる。

【0021】

さらに、本発明の光源装置は、前記回折素子が、体積ホログラムであり、該体積ホログラムは、前記少なくとも2つのコヒーレント光源から出射される各光を受光して、該各光の伝搬方向を各々異なる方向に変化させる複数のグレーティングが多重化されているものである。

これにより、回折部において前記少なくとも2つのコヒーレント光源からの各光を簡易に同軸ビームにして合波させることを実現でき、且つ当該光源装置のより小型化を実現することができる。

【0022】

さらに、本発明の光源装置は、前記回折素子が、領域分割されており、該回折素子の各分割領域において回折された各光が、前記回折素子上の空間の同一領域を照射するものである。

これにより、前記回折素子に光インテグレータの機能を兼ね備えさせることが可能となり、前記空間に照射される光の強度分布を均等にすることが可能となる。

【0023】

さらに、本発明の光源装置は、前記回折素子が、格子状に領域分割されているものである。

これにより、前記回折素子に光インテグレータの機能を兼ね備えさせることが可能となり、前記空間に照射される光の強度分布をより均等にすることが可能となる。

【0024】

本発明の2次元画像表示装置は、少なくとも2つのコヒーレント光源と、該少なくとも2つのコヒーレント光源から出射された各光の伝搬方向を変化させ、該各光を互いに平行で且つ同一光路を伝搬するよう回折する回折部と、該回折部上の空間に設けられ、該回折部で回折され同軸ビームにされた各光を受光する2次元空間光変調素子と、を具備するものである。

これにより、光源装置から出射された光を表示する2次元画像表示装置を小型化することができる。

【0025】

また、本発明の2次元画像表示装置は、前記少なくとも2つのコヒーレント光源として、赤色光を発光するコヒーレント光源と、緑色光を発光するコヒーレント光源と、青色光を発光するコヒーレント光源とが設けられ、該3つのコヒーレント光源が、時間分割されて順次光を出射するよう制御する制御部を備えるものである。

これにより、当該2次元画像表示装置において動画像も表示可能となる。

【発明の効果】

【0026】

本発明の光源装置によれば、同一サブマウント上に、少なくとも2つのコヒーレント光源を設け、該同一サブマウントの上方に、前記コヒーレント光源からの各出射光を回折する回折部を設け、該回折部を、前記各出射光を異なる方向に変化させる複数のグレーティングが多重化されている1枚の体積ホログラムからなる構成としたので、前記少なくとも2つのコヒーレント光源からの各光を、前記回折部上でそれらの伝搬光路の中心軸が一点で交わるように集光させた後、該回折部において、多重化された各グレーティングにより集光された各光を同軸ビームとなるよう回折することができ、この結果、前記コヒーレント光源からの光を簡易に同軸ビームにして合波させることのできる小型の光源装置を提供することが可能となる。

【0027】

また、本発明の光源装置によれば、前記コヒーレント光源のうち、少なくとも一つのコヒーレント光源から出射される光は、前記回折部で回折されないようにしたので、前記回折部に多重化するグレーティングの数を少なくすることができ、当該光源装置を安価に構成することが可能となる。

【0028】

また、本発明の光源装置によれば、少なくとも2つのコヒーレント光源を同一サブマウント上に設け、該サブマウントの上方に、前記コヒーレント光源からの出射光を回折する回折部を設け、該回折部が、前記コヒーレント光源からの光を多重形成されたグレーティングによりそれぞれ回折すると共に集光し、さらに上方に設けられた第1の体積ホログラムの同一領域に照射されるようにする第2の体積ホログラムと、複数のグレーティングが多重形成され、前記第2の体積ホログラムからの各光を回折して同軸ビームにする前記第1の体積ホログラムとで構成するようにしたので、前記少なくとも2つのコヒーレント光源からの光を、前記回折部の第2の回折素子によって、第1の回折素子上でそれらの伝搬光路の中心軸が一点で交わるように回折させた後、前記回折部の第1の回折素子において

、該第2の回折素子からの各光を多重形成された各グレーティングにより同軸ビームとなるよう回折することができ、この結果、前記各光源からの光を簡易に同軸ビームにして合波できる小型の光源装置を提供することが可能となる。

【0029】

また、本発明の光源装置によれば、前記少なくとも2つのコヒーレント光源を同一サブマウント上に設けるようにしたので、前記光源の放熱を1枚のサブマウントに対して行うことで実現できるので、当該光源装置の構成を簡単にすることができる効果もある。

【0030】

また、本発明の光源装置によれば、前記回折部を領域分割し、該回折部の各分割領域が、複数のグレーティングが多重形成され、且つ凹レンズ作用を備えるものであるようにしたので、前記少なくとも2つのコヒーレント光源から出射された各光を簡易に同軸ビームにして合波させることに加え、該回折部から出射される光の強度分布を一様にする事ができる。さらに、該回折部から出射される光の強度分布を一様にする光インテグレートは、従来レンズアレイで構成されていたが、該レンズアレイに比べ、回折素子は小型で且つ安価な材料を利用可能なため、装置を安価に実現することができる。

【0031】

また、本発明の2次元画像表示装置によれば、回折素子を用いて小型化された光源装置を用いるようにしたので、当該2次元画像表示装置を小型化することが可能となる。

【0032】

さらに、本発明の2次元画像表示装置によれば、前記光源装置の回折部が、光インテグレートの機能を兼ね備えているため、従来必要であったフライアイレンズからなる光インテグレートが必要なくなり、当該2次元画像表示装置の構成をより小型化できると共に、当該2次元画像表示装置の構成部品数も削減できるため組み立てが簡単になり、且つ当該装置を安価に実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

(実施の形態1)

以下、図1～図2を用いて、本実施の形態1にかかる光源装置について説明する。

【0034】

本実施の形態1では、それぞれ赤色、青色、緑色の光を出射する3つのコヒーレント光源から出射される各光を、1枚の回折素子によって同軸ビームにするものである。なお、以下の説明において、「同軸ビーム」とは、互いに平行で且つ同一光路を伝搬する光を意味するものとし、また、前記コヒーレント光源は、半導体レーザー光源であり、前記回折素子は、入射された光それぞれの伝搬方向を異なる方向に変化させる複数のグレーティングが多重化された体積ホログラムであるとする。

【0035】

まず、図1を用いて、本実施の形態1にかかる光源装置100の構成について説明する。図1は、本実施の形態1における光源装置の構成を示す図である。

【0036】

図1において、本実施の形態1の光源装置100は、赤色光、青色光、緑色光のそれぞれを出射する3つの半導体レーザー光源（以下、単にレーザー光源と称す。）11a～11cと、該レーザー光源11a～11cが直接実装されるシリコン基板等のサブマウント10と、該サブマウント10の上方に設けられ、前記3つのレーザー光源11a～11cから出射される各光を回折して同軸ビームにする回折部20と、前記サブマウント10上に設けられ、前記3つのレーザー光源11a～11cのうち、ここではレーザー光源11a、11cから出射された光を前記回折部20上に反射させるプリズム12a、12bとからなり、前記回折部20の上方には、該回折部20において同軸ビームにされた光の振幅や位相を空間的に変化させる空間光変調素子30が設けられている。

【0037】

ここで、前記各光源11a～11cからの光は、前記回折部20上の同一領域に照射さ

せる必要がある。よって、前記プリズム12a, 12bのプリズム面は、図1に示すように、前記レーザー光源11a, 11cからの出射光を反射させた後の伝搬光路の中心軸と、レーザー光源11bからの出射光の伝搬光路の中心軸とが前記回折部20上の一点で交わるように、その反射角度が設定される。

【0038】

また、本実施の形態1の回折部20は、一枚の回折素子で構成されており、ここでは、前記各レーザー光源11a～11cから出射される各光を回折して同軸ビームにするために、該各光に応じた異なる複数のグレーティングが多重形成された一枚の体積ホログラムで実現される。なお、この体積ホログラムには、回折された各光をその上方に設けられた前記空間光変調素子30の一定領域を照射させるために、前記各光を集光するレンズ作用も備えられている。

【0039】

そして、本実施の形態1では、前記体積ホログラムに多重化されるグレーティングは、前記レーザー光源11a, 11cからの出射光を回折する異なる2つである。

【0040】

つまり、青色光のレーザー光源11bからの出射光は、前記回折部20にて回折されず、集光されて前記空間光変調素子30に照射され、一方、赤色光、緑色光のレーザー光源11a, 11cからの出射光は、前記回折部20上で前記レーザー光源11bからの出射光の光路の中心軸と一点で交わるようにプリズム12a, 12bのプリズム面で反射された後、該回折部20において、多重化された複数のグレーティングに応じて回折され、且つ集光されて前記空間光変調素子30に照射される。

【0041】

次に、前述のように構成された光源装置100の各光源から出射される各光の光路について説明する。

【0042】

まず、サブマウント10上に設けられた赤色光、青色光、緑色光のレーザー光源11a～11cから光が出射され、該3つのレーザー光源のうち、レーザー光源11a, 11cからの光は該サブマウント10上に設けられたプリズム12a, 12bにより反射される。これにより、該各レーザー光源11a～11cから出射された各光の伝搬光路の中心軸が、回折部20上の一点で交わる。

【0043】

そして、各レーザー光源11a～11cからの光は、回折部20において、それぞれの入射光に応じたグレーティングで所定の角度に回折されると共に、該回折部20のレンズ作用によって集光され、図1に示すように、各光が互いに平行で且つ同一光路を伝搬する同軸ビームとなり、前記空間光変調素子30の一定領域に照射される。

【0044】

以上のように、本実施の形態1によれば、3つのレーザー光源11a～11cと、該レーザー光源11a, 11cから出射される光を所定の角度に反射するプリズム12a, 12bとを同一サブマウント10上に設け、該サブマウント10の上方に、前記レーザー光源11a～11cの出射光を回折する回折部20を設け、該回折部20を複数のグレーティングが多重化されている一枚の体積ホログラムで構成するようにしたので、3つの光源からの光を簡易に合波することが可能な小型の光源装置100を提供できる。

【0045】

また、本実施の形態1においては、サブマウント10にプリズム12a, 12bを設け、該プリズムにより、光源11a, 11cからの出射光を反射させて、前記光源11a～11cからの各光が回折部20上の同じ領域を照射するようにしたので、3つのレーザー光源を同一の平面基板であるサブマウント上に並べて設置することができ、当該光源装置を小型化することができる。

【0046】

さらに、回折部20として複数のグレーティングが多重形成された体積ホログラムを用

いるようにしたので、3つの光源からの各光を簡易に同軸ビームにすることができる。

【0047】

さらに、本実施の形態1においては、サブマウント10上の3つの光源11a~11cのうちの一つの光源11bは、該光源11bからの光が前記プリズム12で反射させなくとも前記回折部20上に照射され、さらに前記回折部20で回折させなくとも前記空間光変調素子30の一定領域に照射されるように前記サブマウント10上に設置したので、サブマウント10上に設置するプリズム12の数を減らすことができ、さらに回折部20である体積ホログラムに多重するグレーティングの数も減らすことができ、この結果、当該光源装置100を安価にすることが可能となる。

【0048】

また、本実施の形態1では、3つの光源を同一サブマウント10上に設けるようにしたので、該3つの光源の放熱を1枚のサブマウント10に対して行うことで実現できるため、当該光源装置の構成を簡単にできるという効果もある。

【0049】

なお、本実施の形態1においては、コヒーレント光源が3つの場合を例に挙げて説明したが、光源は少なくとも2つ以上であればよい。

【0050】

また、本実施の形態1においては、光源を同一サブマウント10に設けたが、装置の構成上、前記光源を同一サブマウント上に設ける必要がない場合は、プリズム12a, 12bは必要なく、図2に示すように、光源装置100'内に、前記回折部20上で、前記光源からの光の伝搬光路の中心軸が一点で交わるように、光源11a~11cを異なるサブマウント10a~10c上に設けてやればよい。

【0051】

さらに、本実施の形態1では、回折部20がレンズ作用を有するとして説明したが、回折部20にて回折されて出射された光の照射領域が狭ければ、回折部20にて各光を集光させる必要はない。

【0052】

(実施の形態2)

以下、図3を用いて、本実施の形態2にかかる光源装置について説明する。

【0053】

前記実施の形態1においては、光源からの各光をサブマウント上に設けられたプリズムで反射させて、該サブマウントの上方に設けられた回折部の一定領域を照射させるようにし、該回折部が1枚の回折素子で構成される場合について説明したが、本実施の形態2では、前記サブマウント上に前記プリズムを設けず、前記回折部が2枚の回折素子で構成される場合について説明する。

【0054】

まず、図3を用いて、本実施の形態2にかかる光源装置の構成について説明する。図3は、本実施の形態2における光源装置の構成を示す図である。

【0055】

図3において、本実施の形態2の光源装置200は、シリコン基板等のサブマウント10と、該サブマウント10上に設けられる、赤色光、青色光、緑色光のそれぞれを出射する3つの半導体レーザー光源（以下、単にレーザー光源と称す。）11a~11cと、該サブマウント10の上方に設けられ、前記3つのレーザー光源11a~11cから出射される各光を回折して同軸ビームにする回折部20と、からなり、該回折部20の上方には、該回折部20において同軸ビームにされた光の振幅や位相を空間的に変化させる空間光変調素子30が設けられている。

【0056】

本実施の形態2の回折部20は、2枚の回折素子、ここでは2枚の体積ホログラム（第1、第2の体積ホログラム）21, 22で構成されており、前記第2の体積ホログラムである赤色光用第2の体積ホログラム22a, 青色光用第2の体積ホログラム22b, 緑色

光用第2の体積ホログラム22cは、前記サブマウント10の上方に設けられ、前記3つのレーザー光源11a~11cからの各光を、さらに上方に設けられた第1の体積ホログラム21上で各光路の中心軸が一点で交わるように回折すると共に集光させるものであり、前記第1の体積ホログラム21は、前記各第2の体積ホログラム22a~22bで回折された各光を回折して同軸ビームにするものである。

【0057】

ここで、本実施の形態2における前記3つのレーザー光源は、レーザーチップの上面から発光する面発光レーザーが用いられる。

【0058】

そして、前記赤色光用、青色光用、緑色光用第2の体積ホログラム22a~22cには、前記各レーザー光源11a~11cから出射される各光が、第1の体積ホログラム21の同一領域を照射するように、該各光に応じた複数のグレーティングがそれぞれ形成されるのに加え、それぞれの光を集光するレンズ作用も備える。そして、前記第1の体積ホログラム21には、前記第2の赤色光用、第2の青色光用、第2の緑色光用体積ホログラム22a~22cから出射され、該第1の体積ホログラム21上の同一領域を照射する各光を回折して同軸ビームにするように、複数のグレーティングが多重形成されている。

【0059】

なお、本実施の形態2においては、当該光源装置200をより小型化するために、図3に示すように、前記光源11a~11cから出射される光の伝搬光路が回折部20で重なるように光源11a~11cを配置しているため、前記第2の赤色光用、第2の青色光用、第2の緑色光用体積ホログラム22a~22cも、その一部が重なって構成されており、該体積ホログラムが重なる部分では、グレーティングが多重形成され、また前記第1の体積ホログラム21に多重化されるグレーティングは、前記レーザー光源11a, 11cからの出射光を回折する異なる2つである。

【0060】

次に、前述のように構成された光源装置200の各光源から出射される各光の光路について説明する。

【0061】

まず、サブマウント10上に設けられた赤色光、青色光、緑色光のレーザー光源11a~11cから光が出射され、該各光は、回折部20の前記赤色光用、青色光用、緑色光用第2の体積ホログラム22a~22cに照射される。

【0062】

各レーザー光源11a~11cは面発光レーザーであるため、該各レーザー光源11a~11cからの光は、反射されることなくそのまま各第2の体積ホログラム22a~22cに照射される。そして、前記赤色光用、青色光用、緑色光用第2の体積ホログラム22a~22cにおいて、各レーザー光源11a~11cから出射された各光は、各第2の体積ホログラム22a~22cに形成されたグレーティングにより回折されると共に集光されて、該各光の伝搬光路の中心軸が前記第1の体積ホログラム21上の一点で交わり、該第1の体積ホログラム21の同一領域に照射される。

【0063】

そして、前記第1の体積ホログラム21において、前記各第2の体積ホログラム22a~22cから出射された各光は、多重形成された複数のグレーティングで所定の角度に回折されると共に、該第1の体積ホログラム21のレンズ作用によって集光され、図3に示すように、各光が互いに平行で且つ同一光路を伝搬する同軸ビームとなる。

【0064】

そしてこの後、前記同軸ビームにされた各光は、空間光変調素子30の一定領域に照射される。

【0065】

以上のように、本実施の形態2によれば、面発光レーザーである3つのレーザー光源11a~11cを同一サブマウント10上に設け、該サブマウント10の上方に、前記レー

ザー光源 11a ~ 11c からの出射光を回折する回折部 20 を設け、該回折部 20 が、前記 3 つのレーザー光源 11a ~ 11c からの光を、該回折部に形成されたグレーティングによって、上方に設けられている第 1 の体積ホログラム 21 の同一領域に照射されるよう回折する赤色光用、青色光用、緑色光用第 2 の体積ホログラム 22a ~ 22c と、複数のグレーティングが多重形成され、前記第 2 の体積ホログラム 22a ~ 22c からの各光を回折して同軸ビームにする前記第 1 の体積ホログラム 21 とで構成されるようにしたので、3 つのレーザー光源からの光を簡易に合波することが可能な小型の光源装置 200 を提供できる。

【0066】

また、本実施の形態 2 においては、前記サブマウント 10 上に設ける前記光源 11a ~ 11c として、レーザーチップの上面から発光する面発光レーザーを用い、さらに該面発光レーザーからの各光をプリズム等で反射させる必要もないので、当該光源装置の構成を簡易にでき、その組み立ても容易にできる。このことは装置全体のコスト削減につながる。

【0067】

また、本実施の形態 2 では、3 つの光源を同一サブマウント 10 上に設けているので、該 3 つの光源の放熱を 1 枚のサブマウント 10 に対して行うことで実現できるため、当該光源装置の構成を簡単にできるという効果もある。

【0068】

なお、本実施の形態 2 においては、コヒーレント光源が 3 つの場合を例に挙げて説明したが、光源は少なくとも 2 つ以上であればよい。

【0069】

さらに、本実施の形態 2 においては、第 2 の体積ホログラム 22a ~ 22c の一部を重ねる構成としたが、前記第 2 の体積ホログラム 22a ~ 22c を、それらの一部を重ねずに設けるようにしてもよい。このようにすれば、光源装置としては少し大きくなるが、同一サブマウント 10 上に設置する光源と光源の間に距離をとれるため、光源の放熱を効率よくできるという効果がある。

【0070】

(実施の形態 3)

以下、図 4 を用いて、本実施の形態 3 の光源装置について説明する。

本実施の形態 3 においては、回折部が、光源からの出射光の光強度分布を一様にする光インテグレータの機能を兼ね備える場合について説明する。

【0071】

まず、図 4 を用いて、本実施の形態 3 にかかる光源装置の構成について説明する。図 5 は、本実施の形態 3 にかかる光源装置の構成を示す図である。

【0072】

図 4 において、本実施の形態 3 にかかる光源装置 300 は、回折部 320 が、1 枚の体積ホログラムからなる場合を例に挙げる。そして、該体積ホログラム 320 は 2 次元状に領域分割、ここでは 4 つの領域に分割され、該各分割領域において、異なる複数のグレーティング、ここでは 3 つのグレーティングが多重形成されている。さらに、各分割領域のグレーティングは、入射された光を集光して拡大する凹レンズ作用も備える。

【0073】

このような 4 分割された体積ホログラムの各領域で前記レーザー光源からの光を受光すると、各分割領域に入射された光は、グレーティングに応じて回折されると共に、凹レンズ作用により、図 4 に示すように、該各分割領域に入射された光が、該回折部 320 の上方に設けられた空間光変調素子 30 の全領域をそれぞれ照射する。なお、ここでは図を簡略化するため、青色の光源 11b から出射された光の光路のみを表示しているが、赤色、緑色の光源 11a、11c についても同様に、前記回折部 320 に照射され、前述と同様、各分割領域に入射された光は、凹レンズ作用により集光され、且つ多重形成されたグレーティングにより回折されて、空間光変調素子 30 の全領域をそれぞれ照射する。なお、

このほかの構成は、前記実施の形態1と同様であるため、ここでは説明を省略する。

【0074】

次に、前述のように構成された光源装置300の各光源から出射される各光の光路について説明する。

【0075】

まず、サブマウント10上に設けられた赤色光、青色光、緑色光のレーザー光源11a～11cから光が出射され、該3つのレーザー光源のうち、レーザー光源11a、11cからの光は該サブマウント10上に設けられたプリズム12a、12bにより反射される。これにより、該各レーザー光源11a～11cから出射された各光の伝搬光路の中心軸が、回折部320上の一点で交わる。

【0076】

そして、各レーザー光源11a～11cからの光は、回折部320の4分割されたそれぞれの分割領域において、凹レンズ作用により集光されると共に、それぞれの入射光に応じたグレーティングで所定の角度に回折され、図1に示すように互いに平行で且つ同一光路を伝搬する同軸ビームとなるに加え、図4に示すように、前記各分割領域からの光がそれぞれ空間光変調素子30の全領域に照射される。これにより、空間光変調素子30上では、レーザー光源11a～11cからの光の強度分布が一様となる。

【0077】

以上のように、本実施の形態3によれば、回折部320を2次元状に領域分割し、該回折部320の各分割領域は、異なる複数のグレーティングが多重形成され、且つ凹レンズ作用をもつものであるため、各光源11a～11cから出射された各光を同軸ビームにすることができ、且つ前記空間光変調素子30上でその光の強度分布も一様にすることができる。

【0078】

また、従来の光インテグレータを構成するレンズアレイは加工等にコストがかかるが、体積ホログラムは、小型で、且つ安価な材料（ポリマー）を利用可能なため、本実施の形態3のように、回折部320を構成する体積ホログラムが光インテグレータの機能を兼ね備えるようにすれば、装置全体のコストを削減することができる。

【0079】

なお、本実施の形態3においては、回折部320が1枚の体積ホログラムで構成されている場合を例に挙げて説明したが、回折部が2枚の体積ホログラムで構成されている場合は、図3に示される第1の体積ホログラム21を、本実施の形態3に示した構成にすれば、同様の効果が得られる。

【0080】

また、本実施の形態3においては、回折部320を左右方向に領域分割、ここでは4分割する場合を例に挙げたが、分割方法はこれに限るものではなく、例えば、前記回折部320を格子状に領域分割するようにしてもよい。このように分割の数を増やし、各分割領域からの光がそれぞれ空間光変調素子30の全領域に照射されるようにすれば、前記空間光変調素子30上の光の強度分布をより均一にすることができる。

【0081】

（実施の形態4）

以下、図5を用いて、前記実施の形態1～3で説明した光源装置を用いた2次元画像表示装置について説明する。

まず、図5を用いて、本実施の形態4にかかる2次元画像表示装置500の構成について説明する。図5は、本実施の形態4における2次元画像表示装置の構成を示す図である。

【0082】

図5において、本実施の形態4の2次元画像表示装置500は、前述した光源装置300と、該光源装置300内のレーザー光源を駆動させる赤色光用、青色光用、緑色光用のレーザー駆動部550a～550cと、該各レーザー駆動部550a～550cの駆動を

切り替えるレーザー切替部540と、外部から入力される赤色映像信号、青色映像信号、緑色映像信号を切り替えて空間光変調素子30に出力する映像信号切替部530と、RGBの各画像を順次表示するように制御信号を出力して、前記レーザー切替部540及び映像信号切替部530を制御する制御部520と、前記光源装置300より出力された各光を平行光束とするフィールドレンズ560と、前記空間光変調素子30からの出射光を受光し、スクリーン51上に投写する投射レンズ510と、からなるものである。

【0083】

なお、2次元画像表示装置500内の光源装置300の構成は、前記実施の形態3において説明した構成と同様であるものとし、同一サブマウント10上に3つのレーザー光源11a~11cとプリズム12a, 12bを設置し、該サブマウント10の上方に光インテグレート機能を兼ね備えた回折部320とからなるものであり、その詳細な構成については、説明を省略する。

【0084】

次に、前述のように構成された2次元画像表示装置500の動作について説明する。

まず、映像信号切替部530は、制御部520から出力される制御信号に応じて、入力された赤色映像信号、青色映像信号、緑色映像信号を順次切り替えて空間光変調素子30上に出力する。

【0085】

一方、レーザー切替部540も、前記制御部520からの制御信号に応じて、赤色光用、青色光用、緑色光用のレーザー駆動部550a~550cのいずれかを駆動させて、赤色、青色、緑色の光源11a~11cを順次点灯させる。

【0086】

これにより、各色のレーザー光源の発光と、前記空間光変調素子30上の前記レーザー光源の発光色と対応する各色の画像の形成とが同期して行われる。具体的には、赤色光用レーザー光源11aが発光している際には、前記空間光変調素子30上に赤色画像が形成され、青色光用レーザー光源11bが発光している際には、前記空間光変調素子30上に青色画像が形成され、緑色光用レーザー光源11cが発光している際には、前記空間光変調素子30上に緑色画像が形成される。

【0087】

そして、このようにして空間光変調素子30上に形成された画像は、投射レンズ510にてスクリーン51上に投写される。

【0088】

なお、動画を表示する場合、短時間に多くのフレーム数の画像、例えば毎秒30フレームの画像を表示する必要があるが、当該装置500にてこれを実現するためには、毎秒30フレームで表示する画像の1フレームの画像表示中に、各光源11a~11cを数回ずつ発光させるよう前記制御部520で制御するようにすれば、人間の目で観察したときに各色の画像は分離できなくなるため、ユーザはフルカラーの自然な動画画像を観察することができる。

【0089】

以上のように、本実施の形態4によれば、2次元画像表示装置500を、前述した小型化された光源装置300を用いて構成するようにしたので、当該2次元画像表示装置の構成を小型化することが可能となる。

【0090】

また、本実施の形態4によれば、当該光源装置300の回折部320が、光インテグレートの機能を兼ね備えているため、従来必要であったフライアイレンズからなる光インテグレートが必要なくなり、当該2次元画像表示装置をより小型化できると共に、当該2次元画像表示装置の構成部品数も削減できるため、組み立てが簡単になり、且つ当該装置を安価に実現することができる。

【産業上の利用可能性】

【0091】

本発明の光源装置及び2次元画像表示装置は、小型の画像投影装置、携帯型情報端末、あるいはノート型パーソナルコンピュータ等に使用するものとして有用である。

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図1】 本発明の実施の形態1にかかる光源装置の構成を示す図である。

【図2】 本発明の実施の形態1にかかる光源装置の別の構成を示す図である。

【図3】 本発明の実施の形態2にかかる光源装置の構成を示す図である。

【図4】 本発明の実施の形態3にかかる光源装置の構成を示す図である。

【図5】 本発明の実施の形態4にかかる2次元画像表示装置の構成を示す図である。

【図6】 従来の2次元画像表示装置の一つの構成例を示す図である。

【図7】 従来の2次元画像表示装置の別の構成例を示す図である。

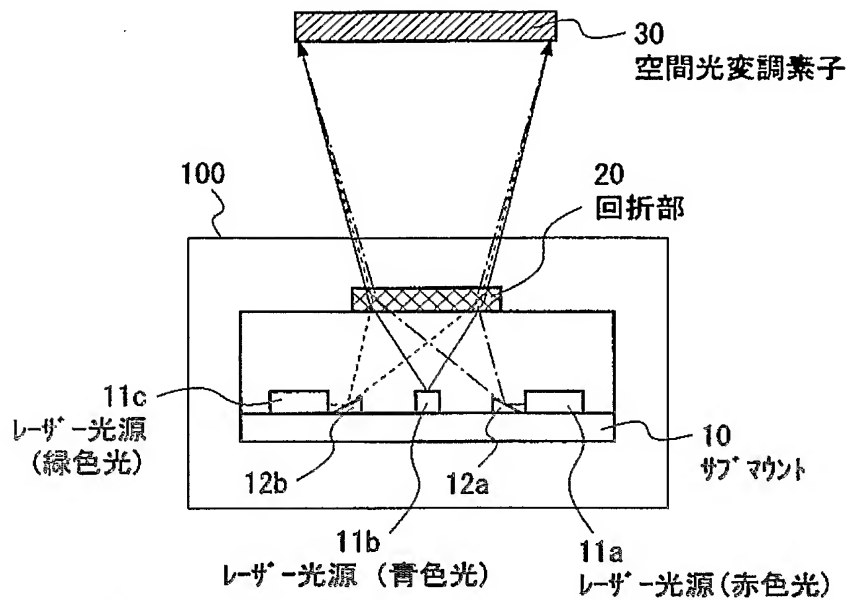
【符号の説明】

【0093】

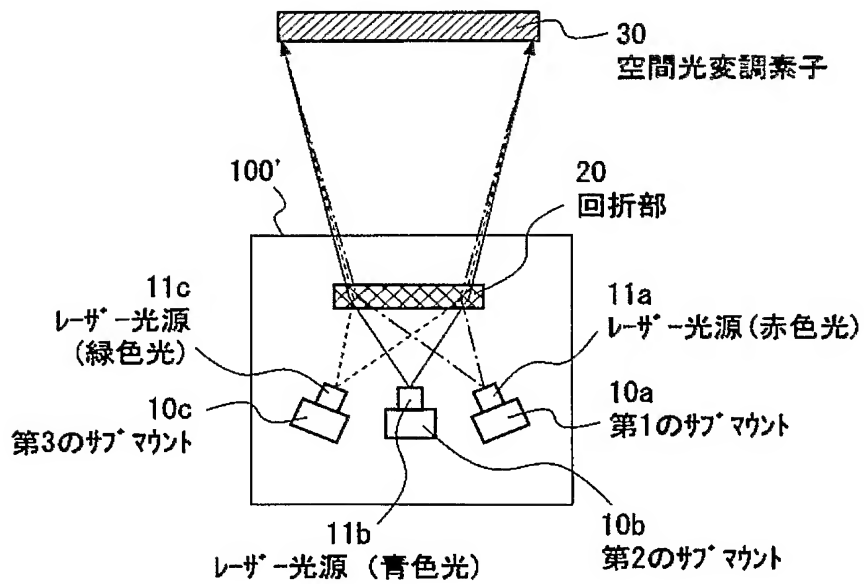
10, 10a, 10b, 10c サブマウント
11a, 11b, 11c, 601a, 601b, 601c, 701a, 701b, 701c レーザー光源
12a, 12b プリズム
20, 320 回折部
21 第1の体積ホログラム
22a, 22b, 22c 第2の体積ホログラム
30, 607a, 607b, 607c, 707 空間光変調素子
51, 61 スクリーン
71 液晶パネル
100, 100', 200, 300 光源装置
500, 600, 700 2次元画像表示装置
510, 710 投射レンズ
520 制御部
530 映像信号切替部
540 レーザー切替部
550a, 550b, 550c レーザー駆動部
560, 608a, 608b, 608c フィールドレンズ
602, 602a, 602b, 602c ビームエキスパンダ
603, 603a, 603b, 603c 光インテグレータ
604a, 604b, 604c ミラー
605a, 605b, 605c 拡散板揺動手段
606a, 606b, 606c 拡散板
609 ダイクロイックプリズム
610 投写レンズ
704a, 704b, 704c コリメートレンズ
705a, 705b ダイクロイックミラー)

【書類名】 図面

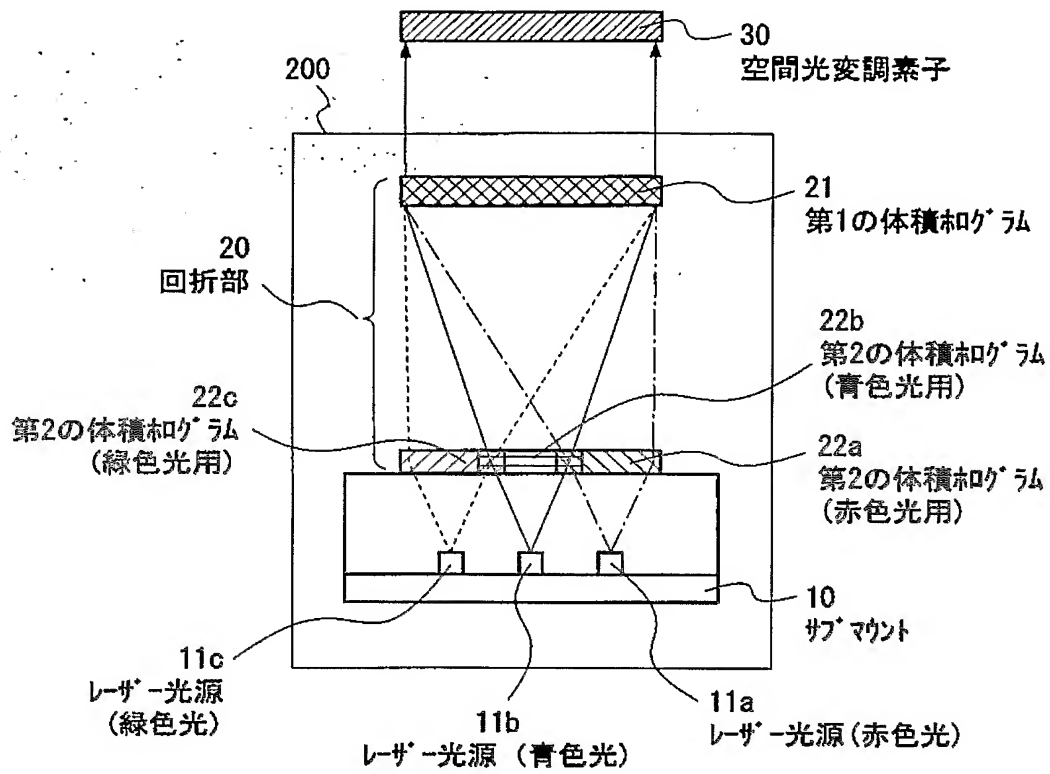
【図 1】



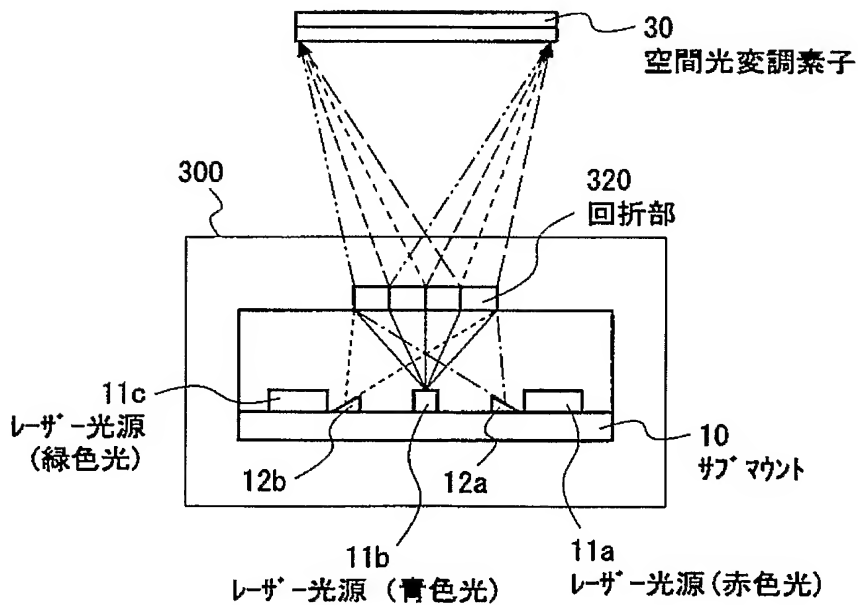
【図 2】



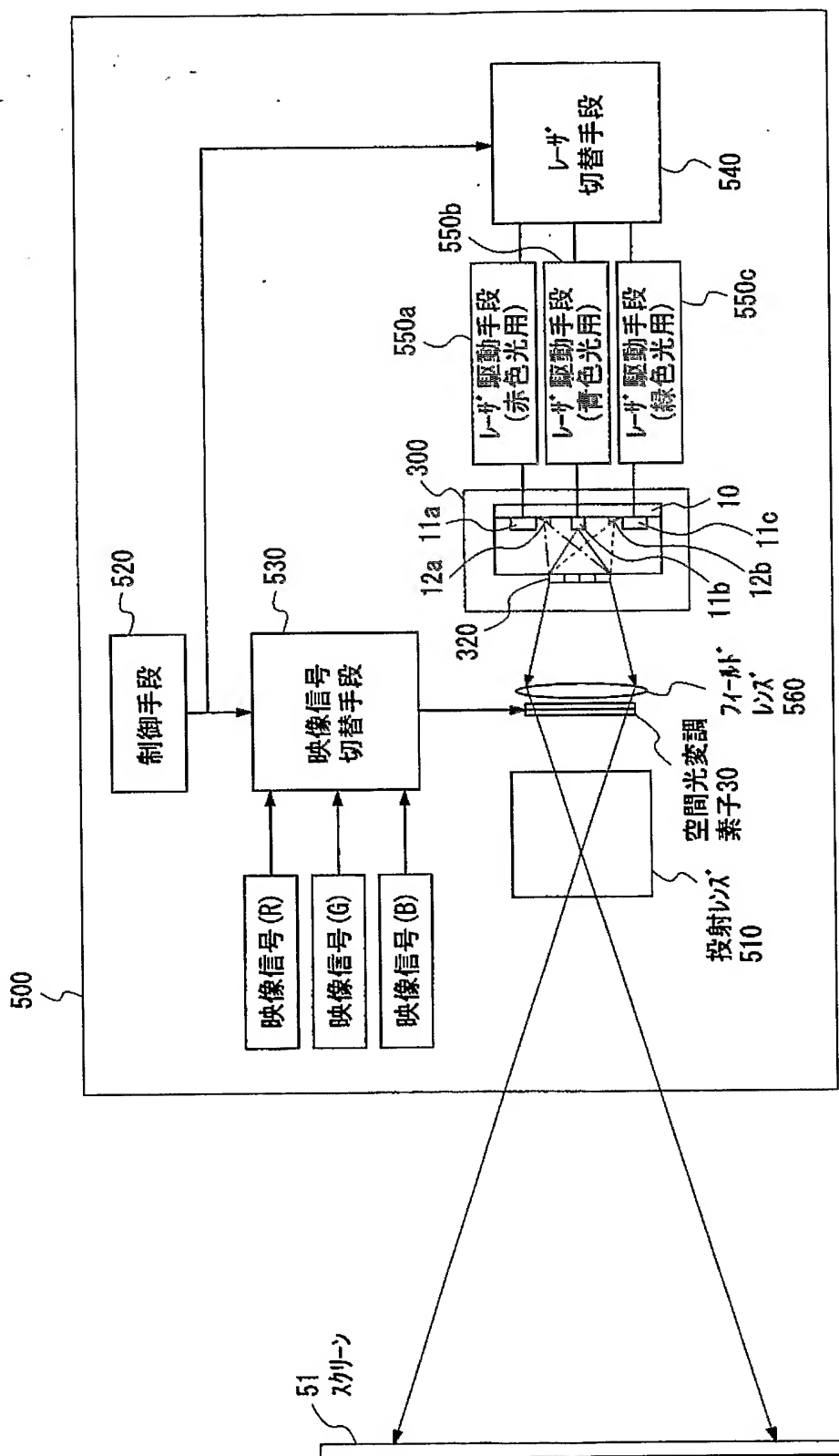
【図 3】



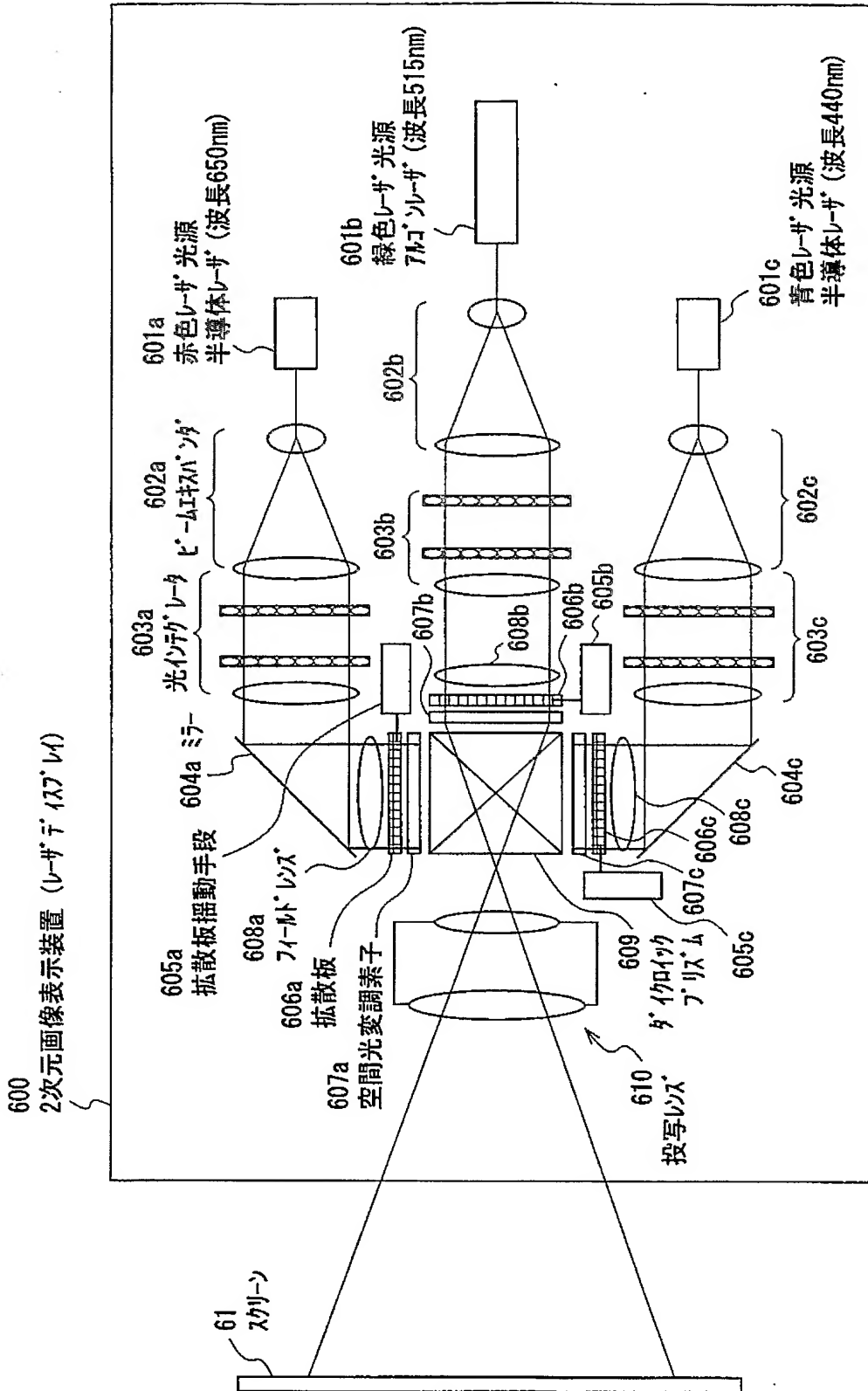
【図 4】



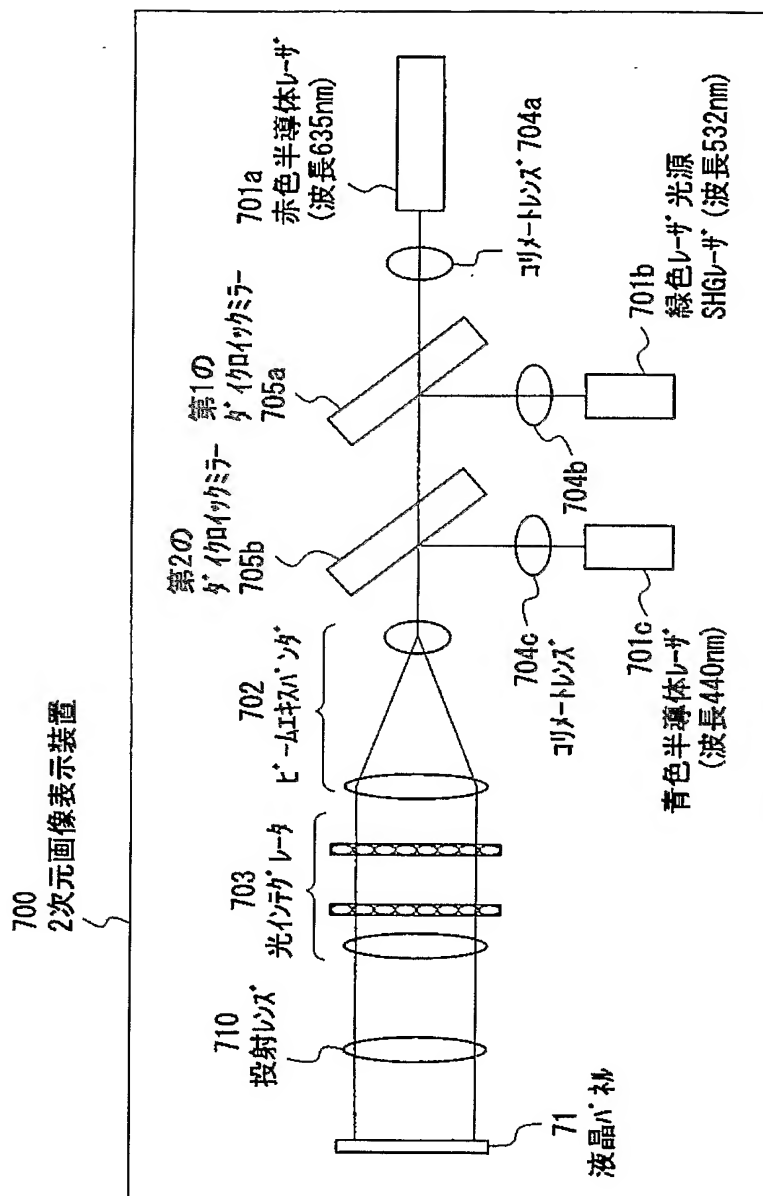
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 2次元画像表示装置をできるだけ小型化することが可能な光源装置、及び該光源装置を用いた2次元画像表示装置を提供する。

【解決手段】 RGBの3つのコヒーレント光源11a, 11b, 11cと、該コヒーレント光源11a, 11b, 11cから出力される光を反射させるプリズム12a, 12bとを、同一サブマウント10上に設け、該サブマウント10の上方に設ける、前記コヒーレント光源11a, 11b, 11cから出射された各光の伝搬方向を変化させる回折部20を、複数のグレーティングが多重形成された1枚の体積ホログラムで構成して、該回折部20において、前記コヒーレント光源11a, 11b, 11cからの各光を互いに平行で、且つ同一光路を伝搬するよう回折する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 4 - 0 2 1 6 3 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社